

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the U.S. Postal Service as Express Mail, Airbill No. EV 354 228 695 US, in an envelope addressed to: MS Patent Application, Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450, on the date shown below.

Dated: July 1, 2003

Signature

(Anthony A. Laurentano)

Docket No.: APW-020
(PATENT)

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:
Tetsuya Ishiguro, *et al.*

Application No.: Not Yet Assigned

Group Art Unit: N/A

Filed: Concurrently Herewith

Examiner: Not Yet Assigned

For: FAILURE DIAGNOSIS APPARATUS FOR
THRÖTTLE VALVE ACTUATING DEVICE

CLAIM FOR PRIORITY AND SUBMISSION OF DOCUMENTS

MS Patent Application
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

Applicant hereby claims priority under 35 U.S.C. 119 based on the following prior foreign application filed in the following foreign country on the date indicated:

<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Date</u>
Japan	2002-192861	July 2, 2002

In support of this claim, a certified copy of the said original foreign application is filed herewith.

Dated: July 1, 2003

Respectfully submitted,

By


Anthony A. Laurentano

Registration No.: 38,220

LAHIVE & COCKFIELD, LLP

28 State Street

Boston, Massachusetts 02109

(617) 227-7400

(617) 742-4214 (Fax)

Attorney/Agent For Applicant

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application:

2002年 7月 2日

出 願 番 号
Application Number:

特願2002-192861

[ST.10/C]:

[JP2002-192861]

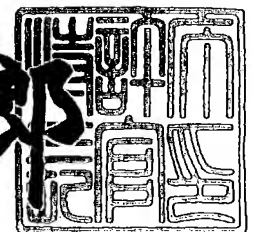
出 願 人
Applicant(s):

本田技研工業株式会社

2003年 3月28日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3022176

【書類名】 特許願

【整理番号】 H102158901

【提出日】 平成14年 7月 2日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F02D 41/22

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研
究所内

【氏名】 石黒 哲矢

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研
究所内

【氏名】 赤崎 修介

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研
究所内

【氏名】 佐藤 正浩

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研
究所内

【氏名】 橋本 英史

【特許出願人】

【識別番号】 000005326

【氏名又は名称】 本田技研工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100105119

【弁理士】

【氏名又は名称】 新井 孝治

【電話番号】 03(5816)3821

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 043878

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 スロットル弁駆動装置の故障診断装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 内燃機関の吸気系に設けられるスロットル弁を駆動する駆動手段と、前記スロットル弁を所定保持開度に付勢する付勢手段とを有するスロットル弁駆動装置の故障診断装置において、

前記スロットル弁を第 1 の所定開度にフィードバック制御する第 1 制御手段と

、該第 1 制御手段により前記スロットル弁を前記第 1 の所定開度に制御した後に、第 2 の所定開度にフィードバック制御する第 2 制御手段と、

該第 2 制御手段の作動中において、前記スロットル弁の開度が前記第 2 の所定開度を含む所定判定範囲内にある時間が所定時間より短いとき、故障と判定する判定手段とを備えることを特徴とするスロットル弁駆動装置の故障診断装置。

【請求項 2】 前記所定保持開度は、前記駆動手段による前記スロットル弁の駆動を停止した場合においても、前記機関を運転可能な開度であることを特徴とする請求項 1 に記載のスロットル弁駆動装置の故障診断装置。

【請求項 3】 前記第 1 の所定開度は、前記スロットル弁がほぼ全閉となる開度であり、前記第 2 の所定開度は、前記所定保持開度より小さくかつ前記第 1 の所定開度より大きいことを特徴とする請求項 2 に記載のスロットル弁駆動装置の故障診断装置。

【請求項 4】 前記第 1 の所定開度は、前記所定保持開度より大きい開度であり、前記第 2 の所定開度は、前記所定保持開度より大きくかつ前記第 1 の所定開度より小さいことを特徴とする請求項 2 に記載のスロットル弁駆動装置の故障診断装置。

【請求項 5】 前記スロットル弁を前記第 2 の所定開度にフィードバック制御する際には、前記駆動手段へ供給する制御量に制限を加えることを特徴とする請求項 1 に記載のスロットル弁駆動装置の故障診断装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、内燃機関の吸気系に設けられるスロットル弁を駆動するアクチュエータを有するスロットル弁駆動装置の故障診断装置に関し、特にスロットル弁をアクチュエータで駆動しないときに、スロットル弁の開度を所定保持開度に付勢する弾性部材を備えるスロットル弁駆動装置の故障診断装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

スロットル弁をモータで駆動するとともに、モータへ電流を供給しないときは、スロットル弁を全閉開度に付勢するように構成されたスロットル弁駆動装置において、スロットル弁が正常に動作しない故障を検出する手法が、特許第2538731号公報に示されている。

【0003】

この公報に示された手法によれば、モータへの電流供給を停止した状態で、スロットル弁開度センサにより検出されるスロットル弁開度が全閉開度近傍にないとき、故障と判定される。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

上記従来の手法では、モータへの電流供給が停止された状態で故障判定が行われる。すなわち、スロットル弁開度の制御がなされていない状態で故障判定が行われるため、故障判定精度を高めるためには、スロットル弁やスロットル弁開度センサの特性ばらつきを考慮した判定閾値の設定が必要となる。そのため、スロットル弁駆動装置の制御装置が起動されるたびに、基準となる開度を学習する必要があるが生じ、故障判定のための処理負荷が増加するという問題がある。

【0005】

本発明はこの点に着目してなされたものであり、制御装置の処理負荷を軽減し、比較的簡単な手法で精度の高い故障判定を行うことができる故障診断装置を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため請求項1に記載の発明は、内燃機関の吸気系に設けられるスロットル弁(3)を駆動する駆動手段(6)と、前記スロットル弁(3)を所定保持開度(THDEF)に付勢する付勢手段(4, 5)とを有するスロットル弁駆動装置(10)の故障診断装置において、前記スロットル弁(3)を第1の所定開度(DCCMDMIN, DCCMDRTX)にフィードバック制御する第1制御手段と、該第1制御手段により前記スロットル弁(3)を前記第1の所定開度(DCCMDMIN, DCCMDRTX)に制御した後に、第2の所定開度(DCCMDDFT, DCCMDRET)にフィードバック制御する第2制御手段と、該第2制御手段の作動中において、前記スロットル弁の開度が前記第2の所定開度(DCCMDDFT, DCCMDRET)を含む所定判定範囲内にある時間が所定時間(CDFTCHKOK, CRETCHKOK)より短いとき、故障と判定する判定手段とを備えることを特徴とする。

【0007】

この構成によれば、スロットル弁が先ず第1の所定開度にフィードバック制御され、次いで第2の所定開度にフィードバック制御される。第2の所定開度へのフィードバック制御実行中において、スロットル弁の開度が第2の所定開度を含む所定判定範囲内にある時間が所定時間より短いとき、故障と判定される。すなわち、スロットル弁開度のフィードバック制御を行いながら故障判定が行われるので、所定判定範囲を学習する必要がなく、比較的簡便で精度の高い故障判定を行うことができる。

【0008】

請求項2に記載の発明は、請求項1に記載のスロットル弁駆動装置の故障診断装置において、前記所定保持開度(THDEF)は、前記駆動手段(6)による前記スロットル弁(3)の駆動を停止した場合においても、前記機関を運転可能な開度であることを特徴とする。

【0009】

この構成によれば、駆動手段によってスロットル弁を駆動しないときは、スロットル弁開度は、機関を運転可能な所定保持開度となる。したがって、スロットル弁駆動装置の故障時においても、機関により駆動される車両の退避走行が可能

となる。

【0010】

請求項3に記載の発明は、請求項2に記載のスロットル弁駆動装置の故障診断装置において、前記第1の所定開度は、前記スロットル弁がほぼ全閉となる開度（DCCMDMIN）であり、前記第2の所定開度（DCCMDDET）は、前記所定保持開度（THDEF）より小さくかつ前記第1の所定開度（DCCMDMIN）より大きいことを特徴とする。

【0011】

この構成によれば、スロットル弁は先ず全閉開度にフィードバック制御され、次いで所定保持開度より小さくかつ全閉開度より大きな第2の所定開度にフィードバック制御される。すなわち、スロットル弁を、全閉状態から開弁方向にフィードバック制御しつつ故障判定が行われるので、スロットル弁を開弁方向に付勢する付勢手段の不具合を判定することができる。

【0012】

請求項4に記載の発明は、請求項2に記載のスロットル弁駆動装置の故障診断装置において、前記第1の所定開度は、前記所定保持開度（THDEF）より大きい開度（DCCMDRTX）であり、前記第2の所定開度（DCCMDRET）は、前記所定保持開度（THDEF）より大きくかつ前記第1の所定開度（DCCMDRTX）より小さいことを特徴とする。

【0013】

この構成によれば、スロットル弁は先ず所定保持開度より大きい第1の所定開度にフィードバック制御され、次いで所定保持開度より大きくかつ第1の所定開度より小さい第2の所定開度にフィードバック制御される。すなわち、スロットル弁を、所定保持開度より大きな第1の所定開度から閉弁方向にフィードバック制御しつつ故障判定が行われるので、スロットル弁を閉弁方向に付勢する付勢手段の不具合を判定することができる。

【0014】

請求項5に記載の発明は、請求項1に記載のスロットル弁駆動装置の故障診断装置において、前記スロットル弁（3）を前記第2の所定開度（DCCMDDET

T, DCCMDRET) にフィードバック制御する際には、前記駆動手段 (6) へ供給する制御量 (DUT) に制限を加えることを特徴とする。

【 0 0 1 5 】

この構成によれば、スロットル弁を第 2 の所定開度にフィードバック制御する際には、駆動手段へ供給する制御量に制限が加えられる。スロットル弁駆動装置が正常な場合には、制御量に制限を加えても、第 2 の所定開度へのフィードバック制御が可能であるが、故障が発生している場合に、第 2 の所定開度へのフィードバック制御が不可能となり、故障が発生したことを検出することが可能となる。

【 0 0 1 6 】

【発明の実施の形態】

以下本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

図 1 は本発明の一実施形態にかかるスロットル弁駆動装置及びその制御装置の構成を示す図である。内燃機関 (以下「エンジン」という) 1 の吸気通路 2 には、スロットル弁 3 が設けられている。スロットル弁 3 には、該スロットル弁 3 を閉弁方向に付勢するリターンスプリング 4 と、該スロットル弁 3 を開弁方向に付勢するデフォルトスプリング 5 とが取り付けられている。またスロットル弁 3 は、駆動手段としてのモータ 6 によりギヤ (図示せず) を介して駆動できるように構成されている。モータ 6 による駆動力がスロットル弁 3 に加えられない状態では、スロットル弁 3 の開度 TH は、リターンスプリング 4 の付勢力と、デフォルトスプリング 5 の付勢力とが釣り合うデフォルト開度 THDEF (例えば 7.5 度) に保持される。デフォルト開度 THDEF は、スロットル弁駆動装置の故障時においても、エンジン 1 により駆動される車両の退避走行が可能となるように設定されている。

【 0 0 1 7 】

モータ 6 は、スロットル制御用の電子制御ユニット (以下「ECU」という) 7 に接続されており、その作動が ECU 7 により制御される。スロットル弁 3 には、スロットル弁開度 TH を検出するスロットル弁開度センサ 8 が設けられており、その検出信号は、ECU 7 に供給される。

【0018】

またECU7には、エンジン1により駆動される車両の運転者の要求出力を示すアクセルペダルの踏み込み量ACCを検出するアクセルセンサ9が接続されており、その検出信号がECU7に供給される。

ECU7は、スロットル弁開度センサ8及びアクセルセンサ9の検出信号が供給される入力回路、入力信号をディジタル信号に変換するAD変換回路、各種演算処理を実行する中央演算ユニット（CPU）、CPUが実行するプログラムやプログラムで参照されるマップやテーブルなどを格納するROMと演算結果を格納するRAMとからなるメモリ回路、及びモータ6に駆動電流を供給する出力回路を備えている。ECU7は、アクセルペダルの踏み込み量ACCに応じてスロットル弁3の目標開度THCMDを決定し、検出したスロットル弁開度THが目標開度THCMDと一致するようにモータ6の制御デューティ（制御量）DUTを決定し、制御デューティDUTに応じた電気信号をモータ6に供給する。すなわち、ECU7は、スロットル弁開度THが目標開度THCMDに一致するようにフィードバック制御を行う。このフィードバック制御は、例えば周知のPID（比例積分微分）制御により行われる。

【0019】

スロットル弁3、リターンスプリング4、デフォルトスプリング5及びモータ6により、スロットル弁駆動装置10が構成される。

ECU7は、エンジン1に供給する燃料量やエンジン1の点火時期を制御するエンジン制御ECU11に接続されている。エンジン制御ECU11は、スロットル制御ECU7に、故障診断の実行要求を行うとともに、スロットル弁が凍結している可能性があるときは、後述するスロットル弁駆動装置の故障診断を実行しないようにする故障診断の非実行要求を行う。

【0020】

以下図2から図8を参照して、ECU7のCPUで実行されるスロットル弁駆動装置10の故障診断処理を説明する。この故障診断処理は所定時間（例えば0.2ミリ秒）毎に実行される。図2～図7は、故障診断処理にかかるフローチャートであり、図8は、デフォルトスプリング5の故障診断を説明するためのタイ

ムチャート（同図（a））、及びリターンスプリング4の故障診断を説明するためのタイムチャート（同図（b））を示す。図8を合わせて参照しつつ、図2～図7の処理を説明する。

【0021】

図2は、故障診断に使用される各種フラグの設定を行う処理のフローチャートである。

ステップS11では、故障診断要求フラグFREQCHKが「1」であるか否かを判別する。故障診断要求フラグFREQCHKは、エンジン制御ECU11から故障診断要求が入力されると、「1」に設定される。本実施形態では、イグニッションスイッチがオフされると、故障診断要求がECU7に入力される。

【0022】

ステップS11でFREQCHK=0であるときは、第1チェックフラグFCLSTHが「1」であるか否かを判別する（ステップS20）。第1チェックフラグFCLSTHは、デフォルトスプリング5のチェックを実行しているとき「1」に設定される。通常は、FCLSTH=0であるので、さらに第2チェックフラグFOPNTHが「1」であるか否かを判別する（ステップS21）。第2チェックフラグFOPNTHは、リターンスプリング4のチェックを実行しているとき「1」に設定される。通常はこの答も否定（NO）となるので、ステップS13で参照されるダウンカウントタイマTSPOFCHKを所定時間TMSP OFCHK（例えば10秒）にセットしてスタートさせる（ステップS22）。

【0023】

何らかの異常があるために、ステップS20またはステップS21の答が肯定（YES）となったときは、ステップS23に進んで各種フラグの初期化を行う。すなわち、第1チェック終了フラグFDFTCHKEND、第2チェック終了フラグFSPRGCHKEND、第1チェックフラグFCLSTH、第2チェックフラグFOPNTH、第1目標開度変更フラグFDFTCMD、第2目標開度変更フラグFRETCMD、第1リミット変更フラグFCLSTHLMT、及び第2リミット変更フラグFOPNTHLMTをいずれも「0」に設定する。

【0024】

故障診断要求が入力され、故障診断要求フラグFREQCHKが「1」となると、ステップS11からステップS12に進み、非実行要求フラグFZRDPHが「1」であるか否かを判別する。非実行要求フラグFZRDPHは、例えばエンジン制御ECU11に接続されているエンジン冷却水温センサ（図示せず）により検出されるエンジン冷却水温あるいは、吸気温センサ（図示せず）により検出される吸気温が非常に低く、スロットル弁3が凍結している可能性があるとき、「1」に設定される。ステップS12の答が肯定（YES）であるときは、前記ステップS23に進み、故障診断は実行されない。

【0025】

FZRDPH=0であって非実行要求が入力されていないときは、前記ステップS22でスタートしたタイマTSPOFCHKの値が「0」であるか否かを判別する（ステップS13）。この答が否定（NO）である間は、ステップS14以下の処理を実行する。まず、第1チェック終了フラグFDFTCHKENDが「1」であるか否かを判別する（ステップS14）。最初はこの答は否定（NO）であるので、第1チェックフラグFCLSTHを「1」に設定する（図8（a）, 時刻t0参照）。

【0026】

その後、デフォルトスプリング5のチェックが終了して第1チェック終了フラグFDFTCHKENDが「1」に設定されると（図8（a）, 時刻t3参照）、ステップS14からステップS16に進み、第1チェックフラグFCLSTHを「0」に戻し、第2チェック終了フラグFSPRGCHKENDが「1」であるか否かを判別する（ステップS17）。最初はFSPRGCHKEND=0であるので、第2チェックフラグFOPNTHを「1」に設定する（ステップS18）（図8（b）、時刻t10参照）。その後リターンスプリング4のチェックが終了して第2チェック終了フラグFSPRGCHKENDが「1」に設定されると（図8（b）、時刻t13参照）、第2チェックフラグFOPNTHを「0」に戻す（ステップS19）。

【0027】

タイマTSPOFCHKの値が「0」となったときは、第2チェック終了フラ

グFSPRGCHKENDが「1」となっていない場合でも、ステップS13からステップS23に進み、故障診断を終了する。

【0028】

図3は、デフォルトスプリング5及びリターンスプリング4の故障を診断する処理のフローチャートである。

ステップS31では、図5及び図6に示す開始位置判定処理を実行する。図5のステップS71では、第1チェック終了フラグFDFTCHKENDが「1」であるか否かを判別する。最初はこの答は否定（NO）であるので、第1チェックフラグFCLSTHが「1」であるか否かを判別する（ステップS72）。最初はこの答は否定（NO）であるので、ステップS78に進み、ダウンカウントタイマTDFTSTBを所定時間TMDFTSTB（例えば0.2秒）にセットしてスタートさせる。

【0029】

第1チェックフラグFCLSTHが「1」に設定されると（図2、ステップS15参照）、第1目標開度変更フラグFDFTCMDが「1」であるか否かを判別する（ステップS73）。最初は、FDFTCMD=0であるので、ステップS74に進み、目標開度THCMDを下限開度DCCMDMIN（例えば0度（全閉開度））に設定する。これにより、下限開度DCCMDMINへのフィードバック制御が行われ、スロットル弁3は、下限開度DCCMDMINに向かって駆動される。

【0030】

ステップS74では、スロットル弁開度センサにより検出されるスロットル弁開度THが下限開度（全閉開度）近傍に達したか（例えば0.6度以下か）否かを判別し、その答が否定（NO）である間は、前記ステップS78に進む。そして、スロットル弁開度THが下限開度近傍に達したときは（図8（a）、時刻t1参照）、第1リミット変更フラグFCLSTHLMTを「1」に設定する（ステップS76）。第1リミット変更フラグFCLSTHLMTが「1」に設定されると、モータ6の制御デューティDUTの上限値DUTYLMTHが、通常の上限值DUTYMAX（例えば90%）が、所定診断用上限値DCLSLMTH

(例えば-2.5%)に変更される(図7, ステップS101, S102参照)。ここで、負号は、モータ6を閉弁方向に駆動する制御信号であることを意味する。

【0031】

続くステップS77では、安定フラグFTHSTBが「1」であるか否かを判別する。安定フラグFTHSTBは、スロットル弁開度変化量 $DTH (= TH(k) - TH(k-1))$ 、 k はサンプリング周期に対応するサンプリング時刻)の絶対値が所定変化量DTHL以下であって、スロットル弁開度THが安定したことが検出されたとき「1」に設定される。FTHSTB=0であるときは、前記ステップS78に進み、FTHSTB=1であってスロットル弁開度THが安定したときは、ステップS78でスタートしたタイマTDFSTBの値が「0」であるか否かを判別する(ステップS79)。この答が否定(NO)である間は、直ちにステップS81(図6)に進み、肯定(YES)となると(図8(a), 時刻 t_2 参照)、第1目標開度変更フラグFDFTCMDを「1」に設定する(ステップS80)。第1目標開度変更フラグFDFTCMDが「1」に設定されると、ステップS73からステップS78を経て、ステップS81に進む。また、図3のステップS36で、目標開度THCMDが第1所定チェック開度DCCMDDFT(例えば3.5度)に変更される。

デフォルトスプリング5のチェックが終了し、第1チェック終了フラグFDFCHKENDが「1」に設定されると、ステップS71からステップS78を経てステップS81に進む。

【0032】

図6のステップS81では、第2チェック終了フラグF.SPRGCHKENDが「1」であるか否かを判別する。最初はこの答は否定(NO)であるので、第2チェックフラグFOPNTHが「1」であるか否かを判別する(ステップS82)。最初はこの答は否定(NO)であるので、ステップS88に進み、ダウンカウントタイマTRETSTBを所定時間TMRETSTB(例えば0.2秒)にセットしてスタートさせる。

【0033】

第2チェックフラグFOPNTHが「1」に設定されると(図2, ステップS18参照)、第2目標開度変更フラグFRET CMDが「1」であるか否かを判別する(ステップS83)。最初はFRET CMD=0であるので、ステップS84に進み、目標開度THCMDを上限開度DCCMDRTX(例えば20度)に設定する。これにより、上限開度DCCMDRTXへのフィードバック制御が行われ、スロットル弁3は、上限開度DCCMDRTXに向かって駆動される。

【0034】

ステップS85では、スロットル弁開度センサにより検出されるスロットル弁開度THが上限開度(例えば20度)近傍に達したか否かを判別し、その答が否定(NO)である間は、前記ステップS88に進む。そして、スロットル弁開度THが上限開度近傍に達したときは(図8(b), 時刻t11参照)、第2リミット変更フラグFOPNTHLMTを「1」に設定する(ステップS86)。第2リミット変更フラグFOPNTHLMTが「1」に設定されると、モータ6の制御デューティDUTの下限值DUTYLMTLが、通常の下限值DUTYMIN(例えば-90%)が、所定診断用下限値DOPNLMTL(例えば2.5%)に変更される(図7, ステップS104, S105参照)。

【0035】

続くステップS87では、安定フラグFTHSTBが「1」であるか否かを判別する。FTHSTB=0であるときは、前記ステップS88に進み、FTHSTB=1であってスロットル弁開度THが安定したときは、ステップS88でスタートしたタイマTRETSTBの値が「0」であるか否かを判別する(ステップS89)。この答が否定(NO)である間は、直ちに本処理を終了し、肯定(YES)となると(図8(b), 時刻t12参照)、第2目標開度変更フラグFRET CMDを「1」に設定する(ステップS90)。第2目標開度変更フラグFRET CMDが「1」に設定されると、ステップS83からステップS88を経て本処理を終了し、図4のステップS56で、目標開度THCMDが第2所定チェック開度DCCMDRET(例えば14度)に変更される。

リターンスプリング4のチェックが終了し、第2チェック終了フラグFSPRGCHKENDが「1」に設定されると、ステップS81からステップS88を

経て本処理を終了する。

【0036】

図3に戻り、ステップS32では、第1チェック終了フラグFDFTCHKENDが「1」であるか否かを判別する。最初は、FDFTCHKEND=0であるので、ステップS33に進んで、第1チェックフラグFCLSTHが「1」であるか否かを判別する。FCLSTH=0であるときは、ダウンカウントタイマTDFTCHKを所定時間TMDFTCHK（例えば2.5秒）にセットしてスタートさせ（ステップS35）、図4のステップS52に進む。

【0037】

第1チェックフラグFCLSTHが「1」に設定されると、ステップS34に進み、第1目標開度変更フラグFDFTCMDが「1」であるか否かを判別する。FDFTCMD=0である間は、前記ステップS35に進み、FDFTCMD=1となると（図8（a）、時刻t2参照）、目標開度THCMDを第1所定チェック開度DCCMDDFTに設定する（ステップS36）。これにより、第1所定チェック開度DCCMDDFTへのフィードバック制御が開始される。

【0038】

次いで、スロットル弁開度THが第1所定チェック開度DCCMDDFTに上側範囲設定値DFTSPGOKH（例えば2度）を加算した値以下か否かを判別し（ステップS37）、この答が肯定（YES）であるときは、さらにスロットル弁開度THが第1所定チェック開度DCCMDDFTから下側範囲設定値DFTSPGOKL（例えば2度）を減算した値以上か否かを判別する（ステップS38）。

【0039】

ステップS37またはS38の答が否定（NO）であるときは、第1チェックカウンタCDFTCHKの値を「0」にリセットして（ステップS40）、ステップS42に進む。一方ステップS37及びS38の答がともに肯定（YES）であるときは、第1チェックカウンタCDFTCHKを「1」だけインクリメントし（ステップS39）、この第1チェックカウンタCDFTCHKの値が第1所定カウント値CDFTCHKOK（例えば100）以上か否かを判別する（ス

テップS41)。最初は、この答が否定(NO)であるので、ステップS42に進んで、ステップS35でスタートしたタイマTDFTCHKの値が「0」より大きいか否かを判別する。最初はこの答は肯定(YES)であるので、直ちにステップS52(図4)に進む。

【0040】

ステップS41でCDFTCHK \geq CDFTCHKOKとなると、デフォルトスプリング5は正常と判定して、ステップS44に進み、第1チェック終了フラグFDFTCHKENDを「1」に設定するとともに、第1目標開度変更フラグFDFTCMD及び第1リミット変更フラグFCLSTHLMTを「0」に戻して、ステップS52に進む。第1チェック終了フラグFDFTCHKENDが「1」に設定されるとステップS32から直ちにステップS52に進む。

【0041】

ステップS41の答が肯定(YES)となる前に、タイマTDFTCHKの値が「0」となると(図8(a)、時刻t3参照)、デフォルトスプリング5が異常であると判定し、デフォルトスプリング異常判定フラグFDFTSPRGNG及び故障検出フラグFFSD40Dをとともに「1」に設定する(ステップS43)。

【0042】

図4のステップS52では、第2チェック終了フラグFSPRGCHKENDが「1」であるか否かを判別する。最初は、FSPRGCHKEND=0であるので、ステップS53に進んで、第2チェックフラグFOPNTHが「1」であるか否かを判別する。FOPNTH=0であるときは、ダウンカウントタイマTRETCHKを所定時間TMRETCHK(例えば2.5秒)にセットしてスタートさせ(ステップS55)、本処理を終了する。

【0043】

第2チェックフラグFOPNTHが「1」に設定されると、ステップS54に進み、第2目標開度変更フラグFRET CMDが「1」であるか否かを判別する。FRET CMD=0である間は、前記ステップS55に進み、FRET CMD=1となると(図8(b)、時刻t12参照)、目標開度THCMDを第2所定

チェック開度DCCMDRETに設定する（ステップS56）。これにより、第2所定チェック開度DCCMDRETへのフィードバック制御が開始される。

【0044】

次いで、スロットル弁開度THが第2所定チェック開度DCCMDRETに上側範囲設定値RETSPGOKH（例えば3度）を加算した値以下か否かを判別し（ステップS57）、この答が肯定（YES）であるときは、さらにスロットル弁開度THが第2所定チェック開度DCCMDRETから下側範囲設定値RETSPGOKL（例えば3度）を減算した値以上か否かを判別する（ステップS58）。

【0045】

ステップS57またはS58の答が否定（NO）であるときは、第2チェックカウンタCRETCHKの値を「0」にリセットして（ステップS60）、ステップS62に進む。一方ステップS57及びS58の答がともに肯定（YES）であるときは、第2チェックカウンタCRETCHKを「1」だけインクリメントし（ステップS59）、この第2チェックカウンタCRETCHKの値が第2所定カウント値CRETCHKOK（例えば100）以上か否かを判別する（ステップS61）。最初は、この答が否定（NO）であるので、ステップS62に進んで、ステップS55でスタートしたタイマTRETCHKの値が「0」より大きいか否かを判別する。最初はこの答は肯定（YES）であるので、直ちに本処理を終了する。

【0046】

ステップS61で $CRETCHK \geq CRETCHKOK$ となると、リターンプリング4は正常と判定して、ステップS64に進み、第2チェック終了フラグFRETCHKENDを「1」に設定するとともに、第2目標開度変更フラグFRET CMD及び第2リミット変更フラグFOPNTHLMTを「0」に戻して、本処理を終了する。第2チェック終了フラグFRETCHKENDが「1」に設定されるとステップS52から直ちに本処理を終了する。

【0047】

ステップS61の答が肯定（YES）となる前に、タイマTRETCHKの値

が「0」となると（図8（b）、時刻 t_{13} 参照）、リターンスプリング4が異常であると判定し、リターンスプリング異常判定フラグFRETSPRGNG及び故障検出フラグFFSD40Hをともに「1」に設定する（ステップS63）。

【0048】

図7は、モータ6に供給する制御信号の制御デューティDUTの上限値DUTYLMTH及び下限値DUTYLMTLを設定する処理のフローチャートである。

ステップS101では、第1リミット変更フラグFCLSTHLMTが「1」であるか否かを判別し、FCLSTHLMT=0であるときは、上限値DUTYLMTHを最大値DUTYMAX（例えば90%）に設定する（ステップS103）。また図5のステップS76で第1リミット変更フラグFCLSTHLMTが「1」に設定されると、上限値DUTYLMTHを所定診断用上限値DCLSLMTH（例えば-2.5%）に設定する（ステップS102）。

【0049】

続くステップS104では、第2リミット変更フラグFOPNTHLMTが「1」であるか否かを判別し、FOPNTHLMT=0であるときは、下限値DUTYLMTLを最小値DUTYMIN（例えば-90%）に設定する（ステップS106）。また図5のステップS86で第2リミット変更フラグFOPNTHLMTが「1」に設定されると、下限値DUTYLMTLを所定診断用下限値DOPNLMTL（例えば2.5%）に設定する（ステップS105）。

【0050】

以上のように本実施形態では、故障診断要求がECU7に入力されると、図8（a）に示すように、先ず目標開度THCMDが下限開度DCCMDMINに設定され（時刻 t_0 ）、スロットル弁開度THをデフォルトスプリングチェック開始開度、すなわち下限開度（全閉位置）DCCMDMINにフィードバック制御し、スロットル弁開度THがこの下限開度DCCMDMINで安定するまで待機する。スロットル弁開度THが下限開度DCCMDMINで安定すると（時刻 t_2 ）、目標開度THCMDが第1所定チェック開度DCCMDDFにTに変更され

るとともに、モータ6の制御デューティDUTの上限値DUTYLMTHが、所定診断用上限値DCLSLMTHに変更される。したがって、スロットル弁開度THは、制御デューティDUTの上限値DUTYLMTHが所定診断用上限値DCLSLMTHに制限された状態で、第1所定チェック開度DCCMDDFTへフィードバック制御される。デフォルトスプリング5が正常であれば、制御デューティDUTの上限値が制限された状態でも、スロットル弁開度THを第1所定チェック開度DCCMDDFTにフィードバック制御することができるが、デフォルトスプリング5が異常であってスロットル弁3を開弁方向に付勢する付勢力が加わらないときには、スロットル弁開度THを第1所定チェック開度DCCMDDFTにフィードバック制御することができない。その結果、スロットル弁開度THが図8(a)に示す所定判定範囲内((DCCMDDFT-DFTSPGOKL)から(DCCMDDFT+DFTSPGOKH)までの範囲内)に所定時間以上留まることがなく(カウンタCDFTCHKの値が第1所定カウント値CDFTCHKOKに達せず)、デフォルトスプリング5が異常と判定される(スロットル弁開度THは例えば同図(a)に破線で示すように下限開度DCCMDMINに留まる)。

【0051】

なお、図8(a)において、時間T1、T2、及びT3は、それぞれ例えば0.5秒、0.2秒、及び2.5秒程度である。また時刻t0からt1の間は、2ミリ秒当たり-0.4度程度の速度で、スロットル弁3が閉弁作動するようにフィードバック制御が行われる。

【0052】

デフォルトスプリング5のチェックが終了すると、リターンスプリング4のチェックが開始される。図8(b)に示すように、先ず目標開度THCMDが上限開度DCCMDRTXに設定され(t10)、スロットル弁開度THをリターンスプリングチェック開始開度、すなわち上限開度DCCMDRTXにフィードバック制御し、スロットル弁開度THがこの上限開度DCCMDRTXで安定するまで待機する。スロットル弁開度THが上限開度DCCMDRTXで安定すると(t12)、目標開度THCMDが第2所定チェック開度DCCMDRETに変

更されるとともに、モータ6の制御デューティDUTの下限值DUTYLMTLが、所定診断用下限値DOPNLMTLに変更される。したがって、スロットル弁開度THは、制御デューティDUTの下限值DUTYLMTLが所定診断用下限値DOPNLMTLに制限された状態で、第2所定チェック開度DCCMDRETへフィードバック制御される。リターンスプリング4が正常であれば、制御デューティDUTの下限值が制限された状態でも、スロットル弁開度THを第2所定チェック開度DCCMDRETにフィードバック制御することができるが、リターンスプリング4が異常であってスロットル弁3を閉弁方向に付勢する付勢力が加わらないときには、スロットル弁開度THを第2所定チェック開度DCCMDRETにフィードバック制御することができない。その結果、スロットル弁開度THが図8(b)に示す所定判定範囲内((DCCMDRET-RETSPGOKL) から (DCCMDRET+RETSPGOKH) までの範囲内に所定時間以上留まることがなく(カウンタCRETCHKの値が第2所定カウント値CRETCHKOKに達せず)、リターンスプリング4が異常と判定される(スロットル弁開度THは例えば同図(b)に破線で示すように上限開度DCCMDRTXに留まる)。

【0053】

なお、図8(b)において、時間T4、T5、及びT6は、それぞれ例えば0.5秒、0.2秒、及び2.5秒程度である。また時刻t10からt11の間は、2ミリ秒当たり0.4度程度の速度で、スロットル弁3が開弁作動するようにフィードバック制御が行われる。

【0054】

本実施形態では、モータ6が駆動手段に相当し、リターンスプリング4及びデフォルトスプリング5が付勢手段に相当する。またECU7が第1制御手段、第2制御手段、及び判定手段を構成する。より具体的には、図5及び図6の処理が第1制御手段に相当し、図3のステップS33、S34、及びS36、並びに図4のステップS53、S54、及びS56が第2制御手段に相当し、図3のステップS35、S37～S43、並びに図4のステップS55、S57～S63が判定手段に相当する。

【0055】

なお上述した実施形態では、デフォルトスプリング5のチェックを行う際の下
限開度を全閉開度としたが、全閉開度より僅かに大きな開度としてもよい。

また本発明は、クランク軸を鉛直方向とした船外機などのような船舶推進機用
エンジンのスロットル弁駆動装置などの故障診断にも適用が可能である。

【0056】

【発明の効果】

以上詳述したように請求項1に記載の発明によれば、スロットル弁が先ず第1
の所定開度にフィードバック制御され、次いで第2の所定開度にフィードバック
制御される。第2の所定開度へのフィードバック制御実行中においてスロットル
弁の開度が第2の所定開度を含む所定判定範囲内にある時間が所定時間より短い
とき、故障と判定される。すなわち、スロットル弁開度のフィードバック制御を
行いながら故障判定が行われるので、所定判定範囲を学習する必要がなく、比較
的に簡便で精度の高い故障判定を行うことができる。

【0057】

請求項2に記載の発明によれば、駆動手段によってスロットル弁を駆動しない
ときは、スロットル弁開度は、機関を運転可能な所定保持開度となる。したがっ
て、スロットル弁駆動装置の故障時においても、機関により駆動される車両の退
避走行が可能となる。

【0058】

請求項3に記載の発明によれば、スロットル弁は先ず全閉開度にフィードバッ
ク制御され、次いで所定保持開度より小さくかつ全閉開度より大きな第2の所定
開度にフィードバック制御される。すなわち、スロットル弁を、全閉状態から開
弁方向にフィードバック制御しつつ故障判定が行われるので、スロットル弁を開
弁方向に付勢する付勢手段の不具合を判定することができる。

【0059】

請求項4に記載の発明によれば、スロットル弁は先ず所定保持開度より大きい
第1の所定開度にフィードバック制御され、次いで所定保持開度より大きくかつ
第1の所定開度より小さい第2の所定開度にフィードバック制御される。すなわ

ち、スロットル弁を、所定保持開度より大きな第1の所定開度から閉弁方向にフィードバック制御しつつ故障判定が行われるので、スロットル弁を閉弁方向に付勢する付勢手段の不具合を判定することができる。

【0060】

請求項5に記載の発明によれば、スロットル弁を第2の所定開度にフィードバック制御する際には、駆動手段へ供給する制御量に制限が加えられる。スロットル弁駆動装置が正常な場合には、制御量に制限を加えても、第2の所定開度へのフィードバック制御が可能であるが、故障が発生している場合に、第2の所定開度へのフィードバック制御が不可能となり、故障が発生したことを検出することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の一実施形態にかかるスロットル弁駆動装置及びその制御装置の構成を示す図である。

【図2】

故障診断処理で使用される各種フラグの設定を行う処理である。

【図3】

スロットル弁駆動装置の故障診断を行う処理のフローチャートである。

【図4】

スロットル弁駆動装置の故障診断を行う処理のフローチャートである。

【図5】

図3の処理で実行されるサブルーチンのフローチャートである。

【図6】

図3の処理で実行されるサブルーチンのフローチャートである。

【図7】

モータに供給する制御量(DUT)のリミット値を設定する処理のフローチャートである。

【図8】

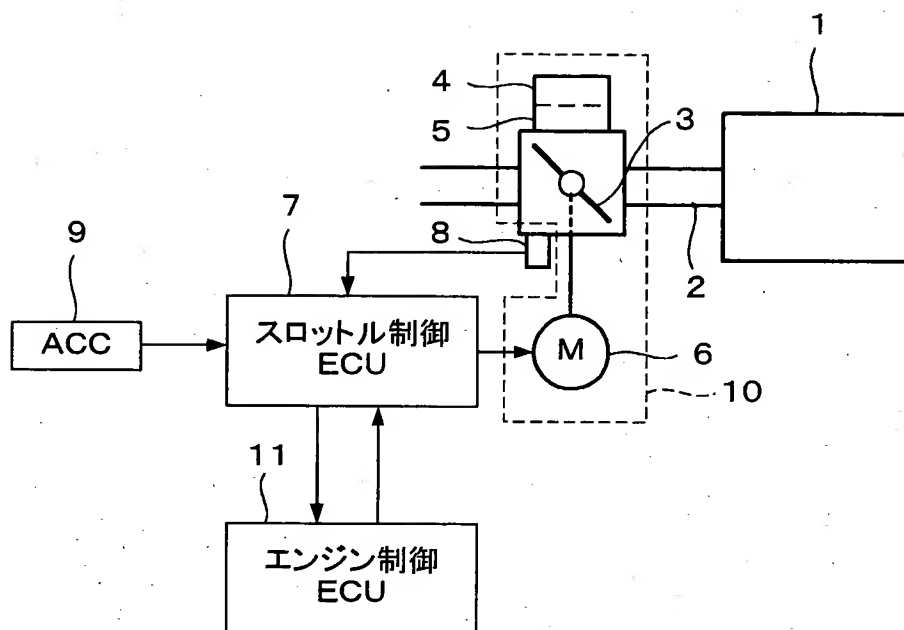
故障診断手法を説明するためのタイムチャートである。

【符号の説明】

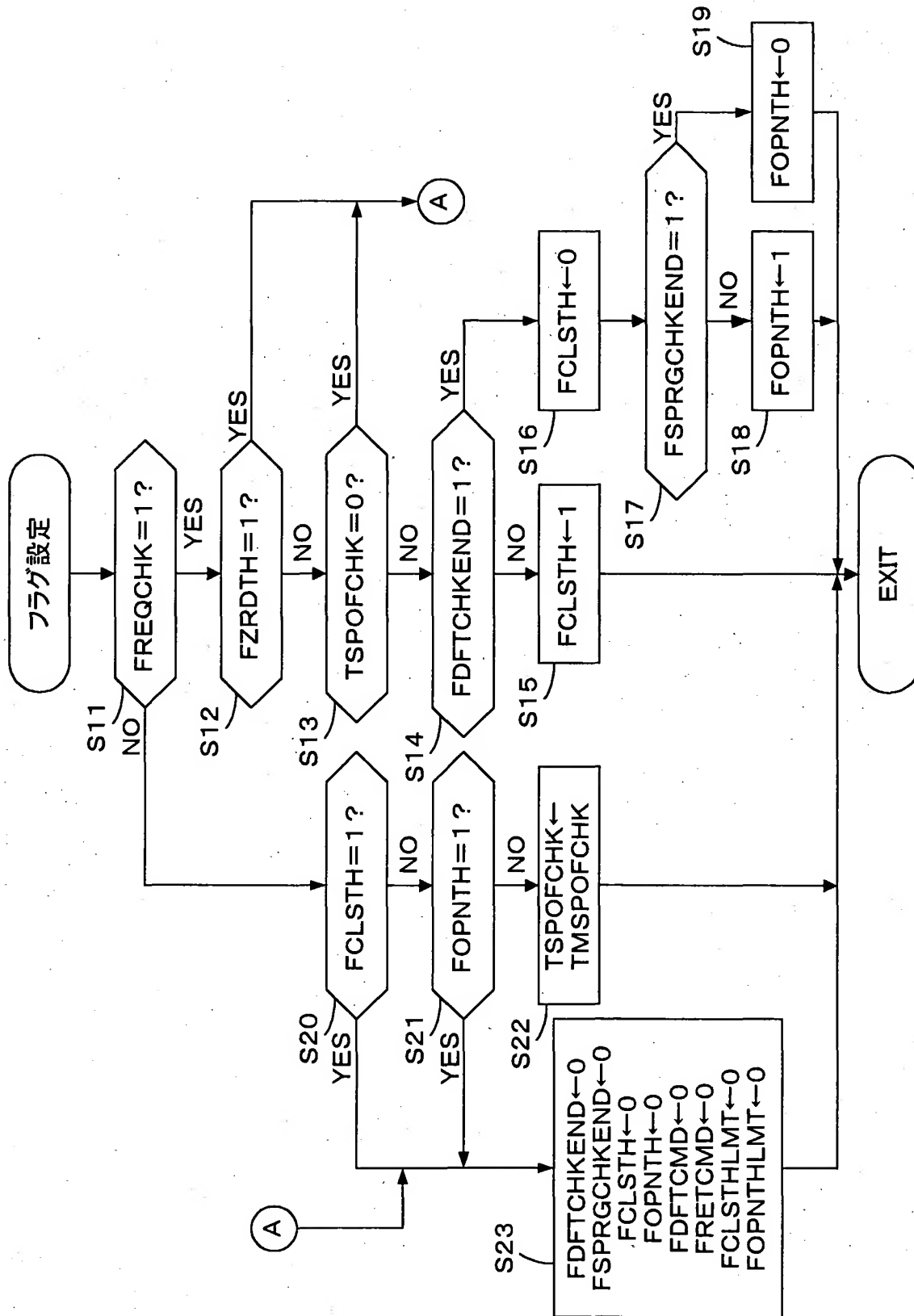
- 1 内燃機関
- 2 吸気管
- 3 スロットル弁
- 4 リターンスプリング（付勢手段）
- 5 デフォルトスプリング（付勢手段）
- 6 モータ（駆動手段）
- 7 電子制御ユニット（第 1 制御手段、第 2 制御手段、判定手段）

【書類名】 図面

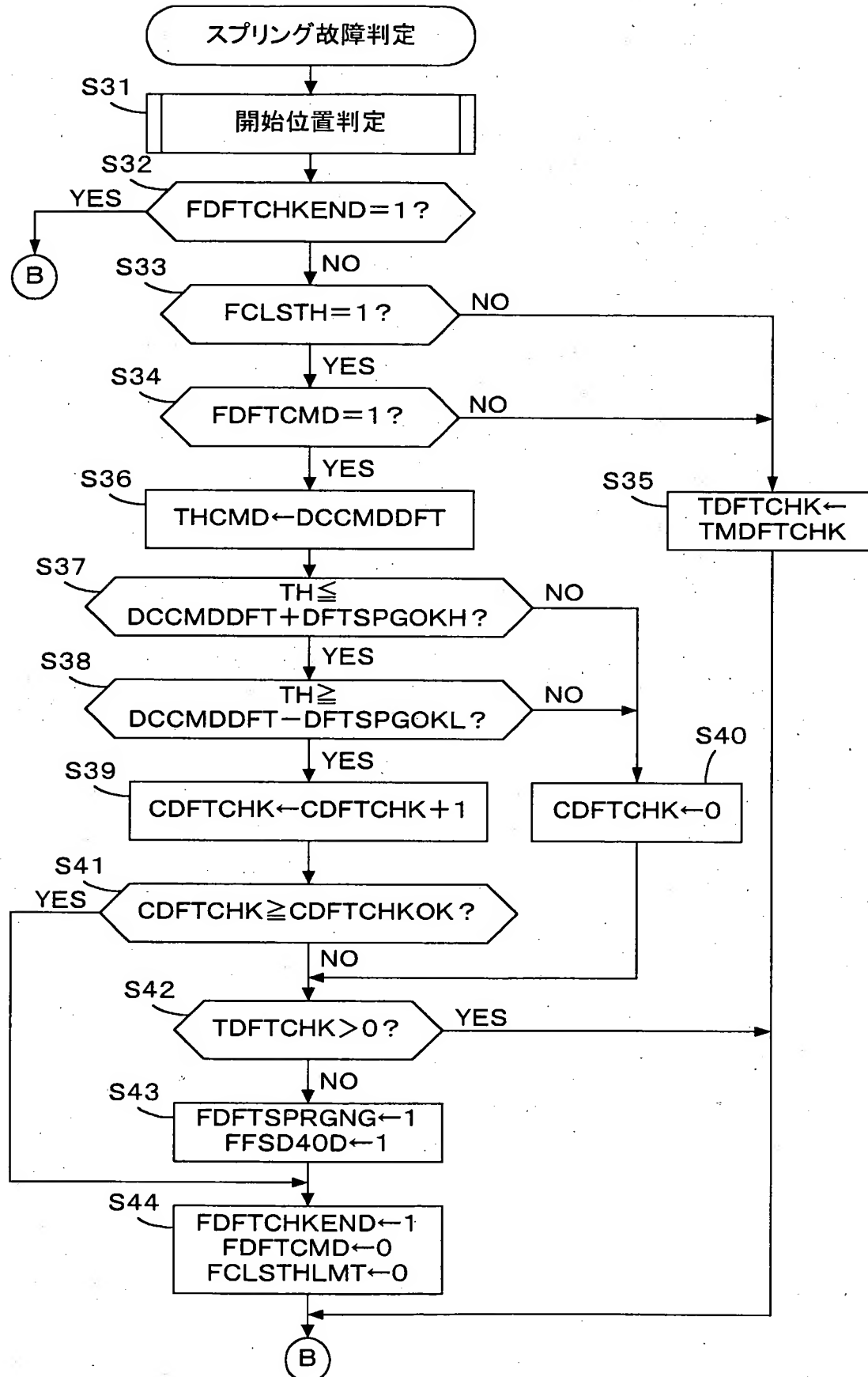
【図 1】



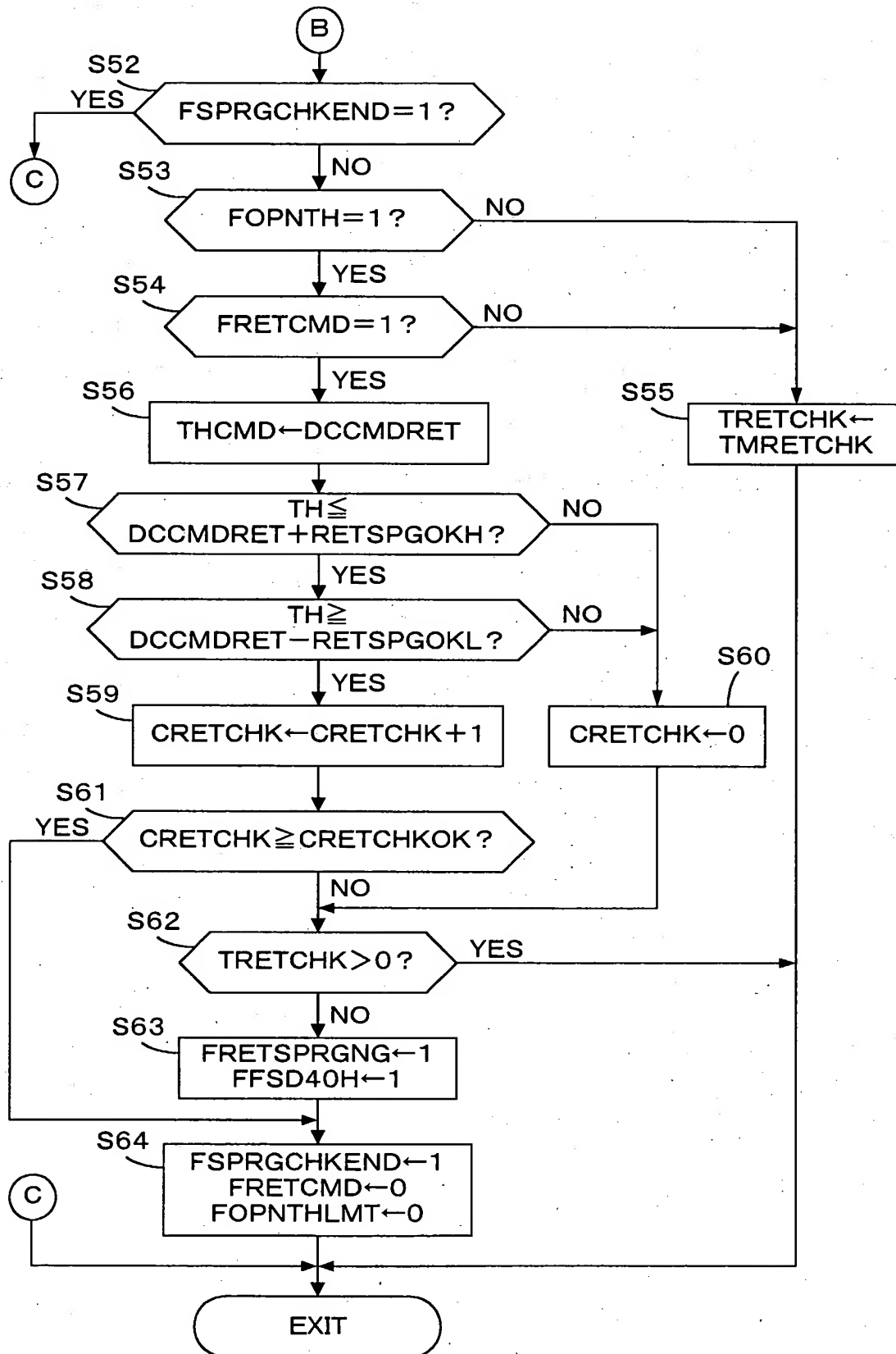
【図2】



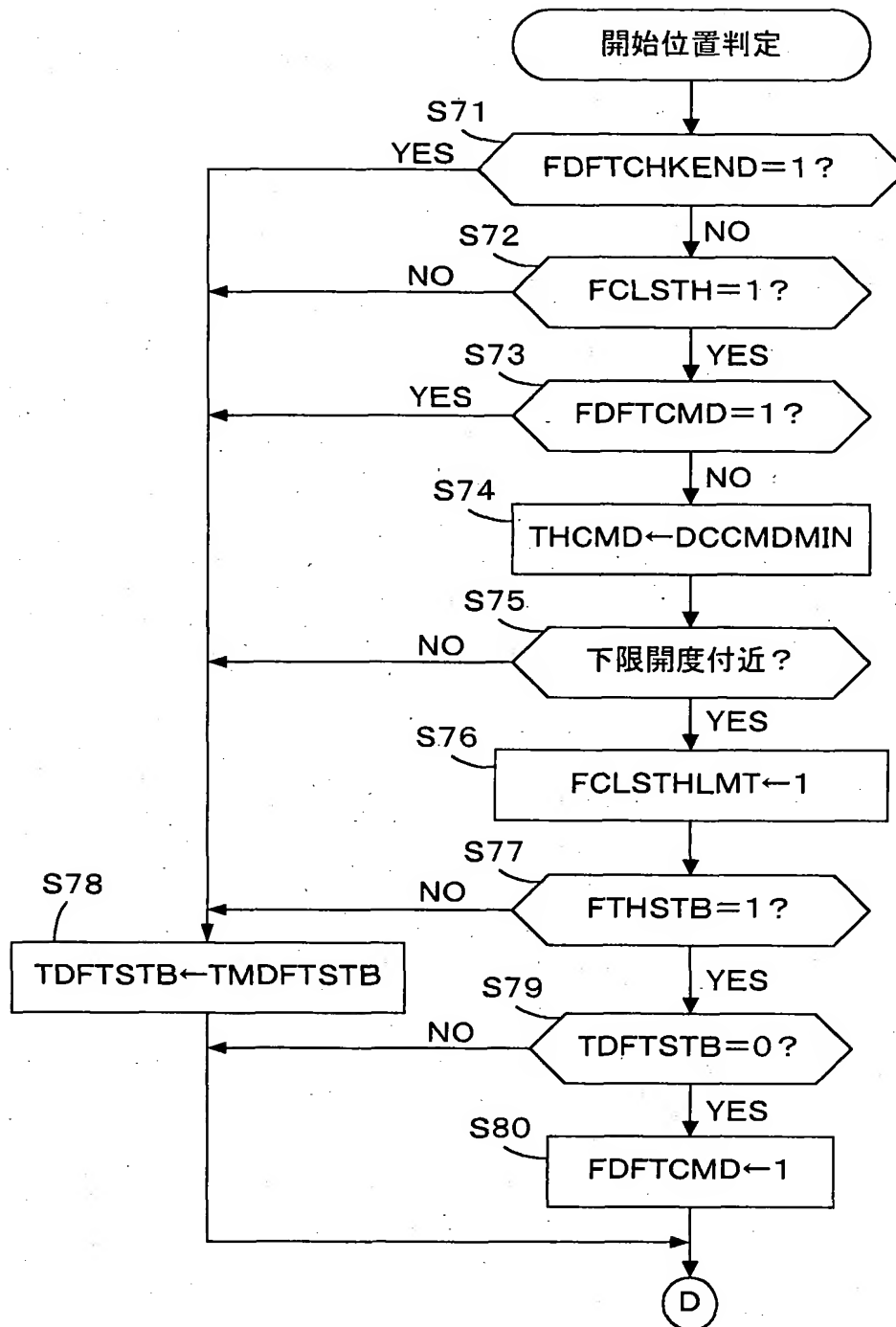
【図 3】



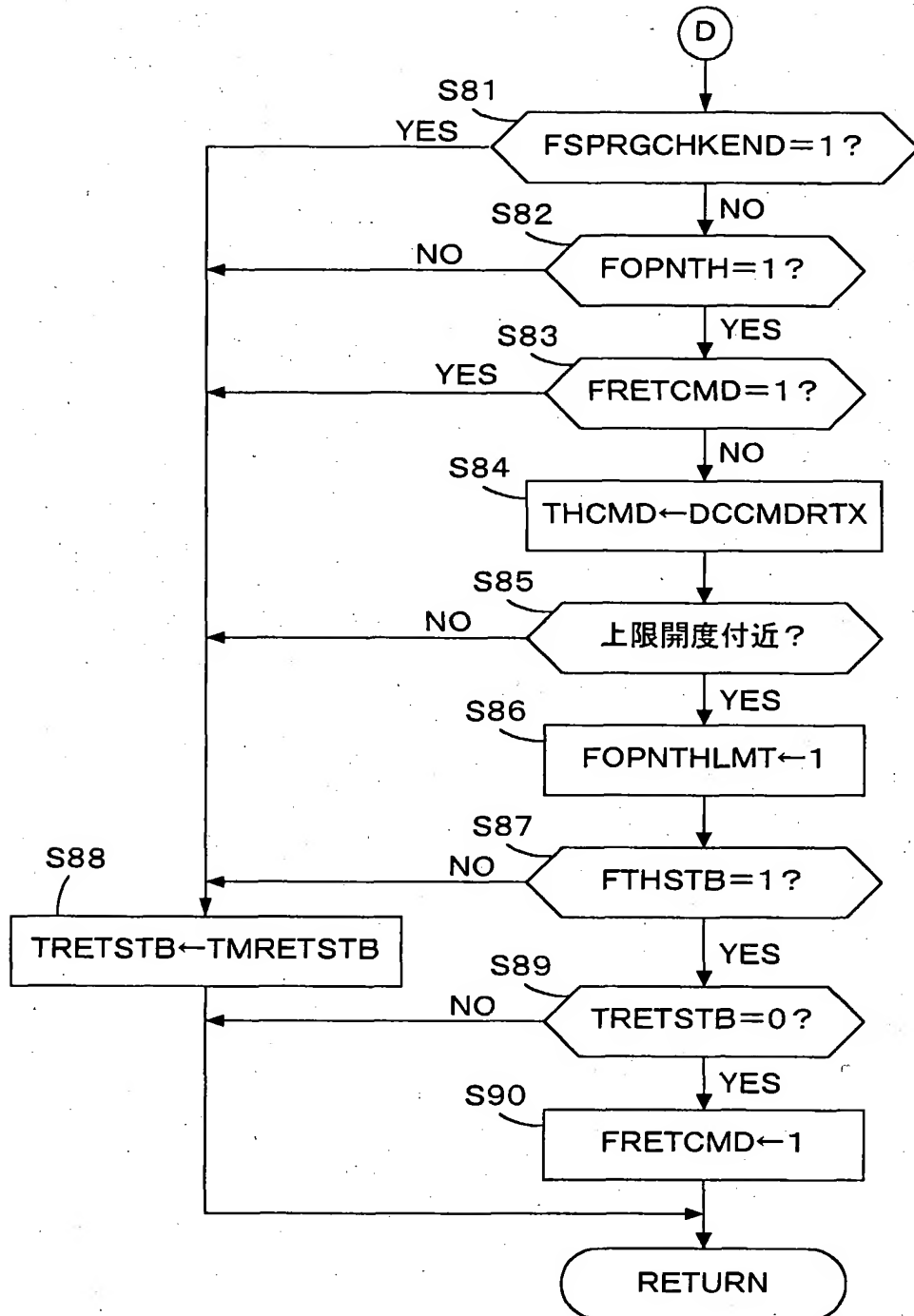
【図4】



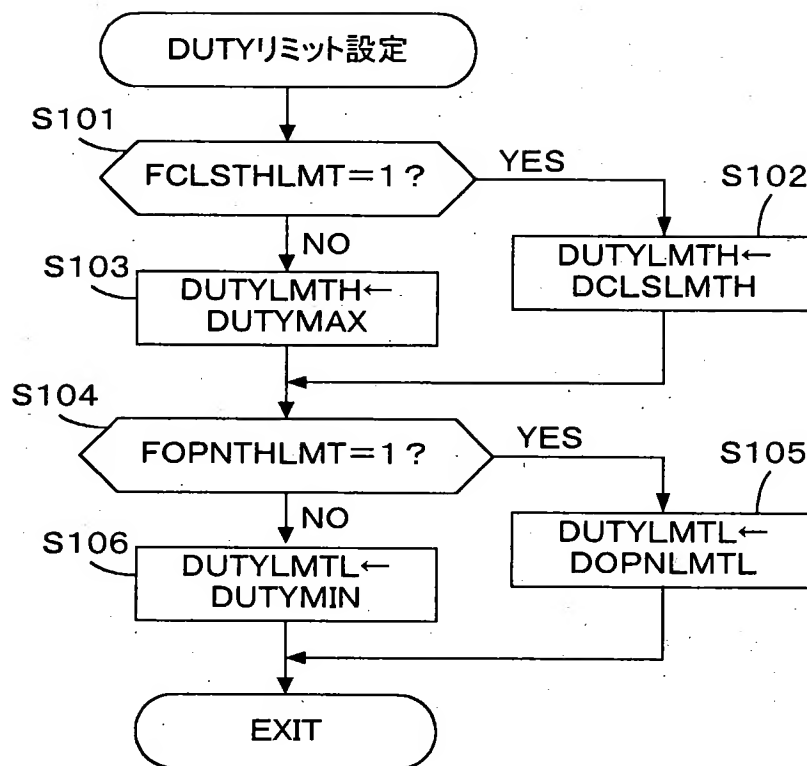
【図5】



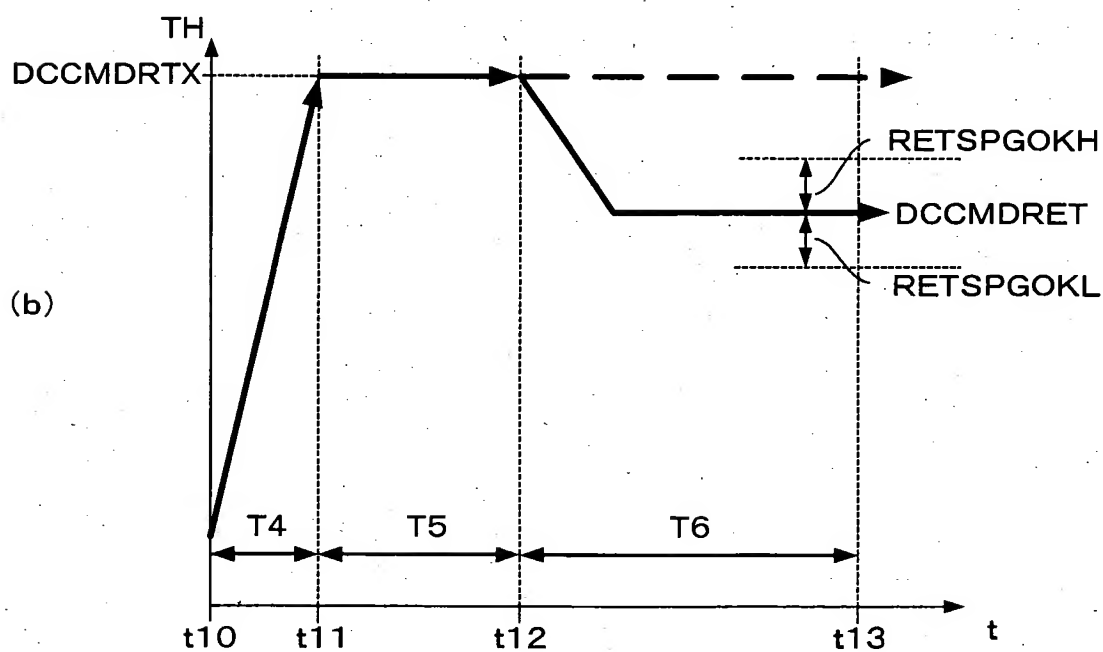
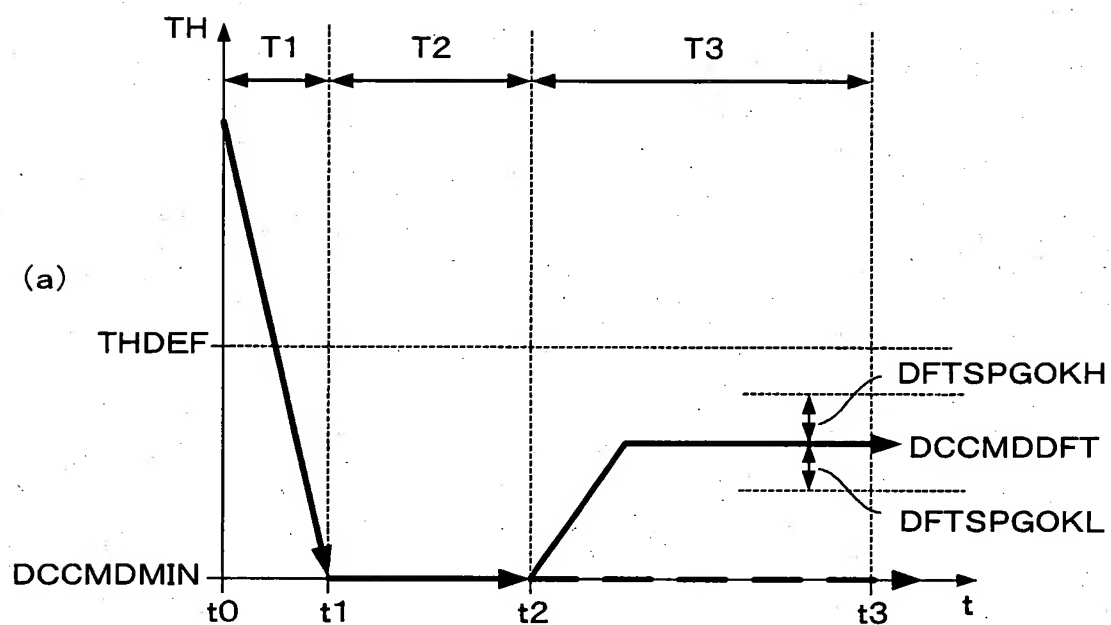
【図 6】



【図7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 制御装置の処理負荷を軽減し、比較的簡単な手法で精度の高い故障判定を行うことができるスロットル弁駆動装置の故障診断装置を提供する。

【解決手段】 スロットル弁が先ず下限開度DCCMDMINにフィードバック制御され、次いで第1所定チェック開度DCCMDDFTにフィードバック制御される。第1所定チェック開度DCCMDDFTへのフィードバック制御実行中において、スロットル弁開度THが第1所定チェック開度DCCMDDFTを含む所定判定範囲内ある時間が所定時間より短いとき、故障と判定される。

【選択図】 図7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005326]

1. 変更年月日 1990年 9月 6日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都港区南青山二丁目1番1号

氏 名 本田技研工業株式会社